

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 1月14日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-005478

[ST.10/C]:

[JP2003-005478]

出 願 人

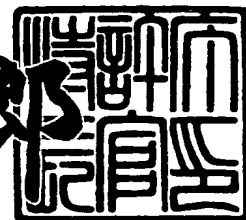
Applicant(s):

三菱電機株式会社

2003年 4月25日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3030880

【書類名】 特許願

【整理番号】 543170JP01

【提出日】 平成15年 1月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02B 13/02

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

【氏名】 佐藤 伸治

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

【氏名】 小山 健一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

【氏名】 釣本 崇夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

【氏名】 有岡 正博

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100057874

【弁理士】

【氏名又は名称】 曾我 道照

【選任した代理人】

【識別番号】 100110423

【弁理士】

【氏名又は名称】 會我 道治

【選任した代理人】

【識別番号】 100084010

【弁理士】

【氏名又は名称】 古川 秀利

【選任した代理人】

【識別番号】 100094695

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 憲七

【選任した代理人】

【識別番号】 100111648

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶並 順

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000181

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 密閉形開閉装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに並設された各相毎の断路器及び真空バルブと、  
前記断路器及び前記真空バルブを収納し、絶縁ガスが封入された密封容器と、  
絶縁材で作製され略筒状の本体を有し、前記密封容器内の所定の支持面に立設  
され、該本体の内部に前記真空バルブを収納するとともに、該本体の外側部に前  
記断路器を支持する絶縁筒状容器と、

前記絶縁筒状容器の前記本体の前記支持面と反対側の開口端部に設けられ、前  
記真空バルブの第 1 の端子導体に電氣的に接続されるとともに、該真空バルブを  
該絶縁筒状容器内に固定する中間導体とを備え、

前記絶縁筒状容器は、前記中間導体の周囲の少なくとも一部を囲うように前記  
開口端部に立設され前記本体と一体に形成された第 1 の絶縁バリヤ部を有する  
ことを特徴とする密閉形開閉装置。

【請求項 2】 前記絶縁筒状容器は、前記本体側面に、前記真空バルブの第  
2 の端子導体と前記断路器とを電氣的に接続する接続導体が延出する側面開口が  
形成され、

前記絶縁筒状容器は、前記接続導体の周囲の少なくとも一部を囲うように前記  
側面開口の縁部に立設され前記本体と一体に形成された第 2 の絶縁バリヤ部を有  
することを特徴とする請求項 1 記載の密閉形開閉装置。

【請求項 3】 前記第 1 の絶縁バリヤ部の前記開口端部からの延出長さは、  
前記中間導体の前記開口端部からの突出長さより長い  
ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の密閉形開閉装置。

【請求項 4】 前記接続導体と、前記側面開口縁部との間の距離が 1 5 m m  
から 3 0 m m である

ことを特徴とする請求項 2 記載の密閉形開閉装置。

【請求項 5】 前記密封容器に封入された前記絶縁ガスは、大気、脱水処理  
した乾燥空気、大気に乾燥空気を混合させたガス、純窒素ガス、窒素と酸素の混  
合ガス、窒素と酸素とヘリウムの混合ガス、純六弗化硫黄ガス、及び六弗化硫黄

ガスと窒素ガスの混合ガスのいずれかである

ことを特徴とした請求項 1 から 4 のいずれかに記載の密閉形開閉装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は例えば電力系統の絶縁母線に接続され絶縁ガスが封入された密封容器内に、各相毎の断路器及び真空バルブが収納された密閉形開閉装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

絶縁ガスが封入された密封容器内に、3 相交流回路の各相夫々のための 3 組の断路器及び真空バルブが並設された密閉形開閉装置において、絶縁性能（破壊電圧特性）を向上させる目的で、従来、絶縁バリヤを所定の位置に配設することが提案されている。この絶縁バリヤに関しては、隣り合う相の断路器間、及び隣り合う相の真空バルブ間に配設される相間絶縁バリヤ、及び、各相の断路器及び真空バルブと接地電位部位との間に配設される対地間絶縁バリヤがある。

【0003】

一般に、密閉形開閉装置内の高圧充電部位と接地電位部位との間、及び高圧充電部位の異相間は電氣的に絶縁されていなければならない。このような対地間、相間の絶縁は、通常、密封容器内部の絶縁ガスによってされている。しかしながら、設計上の都合で絶縁距離を大きくとれない場合、所定の位置に絶縁バリヤを配設することがある（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 3 5 2 6 2 4 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような構成の従来の密閉形開閉装置は、追加して設けられた絶縁バリヤによって、装置内の構造が複雑になり、部品点数が多くなってコス

トアップの原因となるとともに、組み立てに要する時間も増えるので問題であった。

#### 【0006】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、絶縁性能を向上させると同時に部品点数を減らし、コストダウンを図ることができる密閉形開閉装置を得ることを目的とする。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

この発明に係る密閉形開閉装置は、互いに並設された各相毎の断路器及び真空バルブと、断路器及び真空バルブを収納し、絶縁ガスが封入された密封容器と、絶縁材で作製され略筒状の本体を有し、密封容器内の所定の支持面に立設され、本体内部に真空バルブを収納するとともに、本体外側部に断路器を支持する絶縁筒状容器と、絶縁筒状容器の本体の支持面と反対側の開口端部に設けられ、真空バルブの第1の端子導体に電氣的に接続されるとともに、真空バルブを絶縁筒状容器内に固定する中間導体とを備え、絶縁筒状容器は、中間導体の周囲の少なくとも一部を囲うように開口端部に立設され本体と一体に形成された第1の絶縁バリヤ部を有する。

#### 【0008】

##### 【発明の実施の形態】

##### 実施の形態1.

図1はこの発明の実施の形態1の密閉形開閉装置の要部の断面図である。図2はこの発明の実施の形態1の密閉形開閉装置の全体を示す断面図である。図3は実施の形態1の絶縁筒状容器の斜視図である。図4は図3の絶縁筒状容器を開口端部側から見た図である。図5は3相の絶縁筒状容器が並設されている様子を示す斜視図である。

#### 【0009】

図1及び図2において、絶縁ガスが封入された密封容器1内に絶縁筒状容器2が固定されている。絶縁筒状容器2は、例えばエポキシ樹脂等の絶縁材で作製され、概略円筒状の本体2aを有し、本体2aの一側端部にフランジ部2bが形成

されている。密封容器 1 内のフロント側に垂直に配置された支持板 1 a が設けられている。支持板 1 a は密封容器 1 内の各構成部品の位置決め基準面及び支持面として設けられている。絶縁筒状容器 2 は、この支持板 1 a にフランジ部 2 b をボルトにて締着されて、水平方向に立設されている。尚、絶縁筒状容器 2 は、図 5 に示されるように 3 相の交流電源の各相毎に設けられ、図 1 においては紙面に垂直な方向に 3 本が並設されている。

## 【 0 0 1 0 】

図 1 及び図 2 に戻り、各々の絶縁筒状容器 2 の本体 2 a 内に真空バルブ 3 が収納されている。本体 2 a のフランジ部 2 b と反対側の開口端部 2 c に中間導体 4 が固定されている。中間導体 4 は、導体材で作製され、概略矩形板状をなし、本体 2 a の内部空間側に突出する把持部を有し、この把持部で真空バルブ 3 の第 1 の端子導体である固定端子 3 a 側の端部を把持することによって、真空バルブ 3 を本体 2 a 内部の開口端部 2 c に固定している。また、中間導体 4 は、中央部にて真空バルブ 3 の固定端子 3 a と電氣的に接続されている。尚、中間導体 4 は、図 3 及び図 4 に示される 4 個の雌ねじ穴 2 f に図示しないボルトで締着されて固定されている。

## 【 0 0 1 1 】

図 1 及び図 2 に戻り、絶縁筒状容器 2 の外側部に断路器 5 が支持されている。断路器 5 は、支点部 5 a、閉成側固定子 5 b、ブレード 5 c、及び接地側固定子 5 d (図 2) から構成されている。絶縁筒状容器 2 の外側部に設けられた支点部 5 a に、ブレード 5 c が回動自在に枢支されている。ブレード 5 c は、支点部 5 a を支点として、先端部を閉成側固定子 5 b 及び接地側固定子 5 d に対して相互に離接するように回動する。そして、断路器 5 は、図 2 に示されるように、リンク機構として接続された操作機構 1 0 によって動作され、図 2 に実線で示された開成位置、閉成側固定子 5 b と接触する閉成位置、接地側固定子 5 d と接触する接地位置の 3 位置のいずれかの位置に止められる。

## 【 0 0 1 2 】

絶縁筒状容器 2 の側面に側面開口 2 e が形成されている。そして、真空バルブ 3 の第 2 の端子導体としての可動端子 3 b と、断路器 5 の支点部 5 a とを電氣的

に接続する接続導体としての可撓導体 6 が側面開口 2 e を介して両者に接続されている。可撓導体 6 は、可撓性を有する導電材で作製され、真空バルブ 3 の開閉動作に伴いフレキシブルに変形する。絶縁筒状容器 2 の内部には、さらに真空バルブ 3 の接点への開閉操作力を外部から伝達しつつ、同時に両端での電気絶縁を図る絶縁ロッド 7 が設置されている。

## 【0013】

図 3 及び図 4 に示されるように、絶縁筒状容器 2 の中間導体 4 が配置される側の開口端部 2 c には、中間導体 4 の周囲のうち 3 方向を囲うように、第 1 の絶縁バリヤ部 2 d が設けられている。第 1 の絶縁バリヤ部 2 d は、本体 2 a の開口端部 2 c から外方に延びて、本体 2 a と一体に形成されている。中間導体 4 は本体 2 a の開口端部 2 c から所定の長さ突出するが、この突出長さより、さらに大きく突出する第 1 の絶縁バリヤ部 2 d によって 3 方向を囲繞されている。第 1 の絶縁バリヤ部 2 d は、並設された各層の絶縁筒状容器 2 間で破壊電圧を上昇させるための水平方向バリヤ部 2 d<sub>1</sub> と、断路器 5 側に設けられた垂直方向バリヤ部 2 d<sub>2</sub> とから構成されている。尚、垂直方向バリヤ部 2 d<sub>2</sub> と対向する側には、中間導体 4 に接続される後述するブスバー 11 が設けられるために、バリヤ部は設けられていない。

## 【0014】

図 1 に戻り、第 1 の絶縁バリヤ部 2 d の中間導体 4 の主面に対する延出長、すなわち、実質的なバリヤ高さを  $A_1$  とすると（ここで、第 1 の絶縁バリヤ部 2 d の本体 2 a からの延出長は  $A_2$  とする）、好ましくは、 $A_1 > 0 \text{ mm}$ 、さらに好ましくは、 $A_1 > 40 \text{ mm}$  である。これに関しては後述する。

## 【0015】

図 2 に進み、中間導体 4 は、ブスバー 11 によって下部ブッシング 12 と電氣的に接続されている。また、断路器 5 の閉成側固定子 5 b は、ブスバー 13 によって、密封容器 1 の上面に設けられた上部ブッシング 14, 15, 16 と電氣的に接続されている。また、支持板 1 a のフロント側の壁面には、接地側固定子 5 d と電氣的に接続された接地開閉器端子 18 が設けられている。

## 【0016】

図6は絶縁筒状容器2の側面開口2e付近の拡大図である。図6において、可撓導体6は断面で示されている。可撓導体6と側面開口2eとの距離Bは、好ましくは $B = 15 \sim 30$  mmの範囲、さらに好ましくは $B = 23$  mmである。これに関しては後述する。

## 【0017】

尚、密封容器1内に封入されるガスは、大気、脱水処理した乾燥空気、大気に乾燥空気を混合させたガス、純窒素ガス、窒素と酸素の混合ガス、窒素と酸素とヘリウムの混合ガス、純六弗化硫黄ガス、及び六弗化硫黄ガスと窒素ガスの混合ガス、のいずれかである。

## 【0018】

このような構成の密閉形開閉装置においては、密封容器1は封入された絶縁ガスの圧力によってわずかに変形するが、位置決め基準面となる支持板1aに絶縁筒状容器2が立設され、この絶縁筒状容器2に真空バルブ3及び断路器5が固定されているので、真空バルブ3と断路器5との位置関係は正確に保たれる。また、絶縁材にて成形された1つの絶縁筒状容器2で、真空バルブ3と断路器5とを固定するので、絶縁性に優れた状態で両者が固定されるとともに、部品点数が削減されてコストダウンを図ることができる。さらには、絶縁筒状容器2は、例えばエポキシ樹脂等の絶縁材にて作製されるので、例えば本実施の形態のような強度的に強い円筒形のような形状を容易に形成することができる。そのため、大きな操作力がかかる真空バルブ3と断路器5を強固に支持することができる。

## 【0019】

そして、絶縁筒状容器2は、中間導体の周囲の少なくとも一部を囲うように開口端部2cに立設され本体2aと一体に形成された第1の絶縁バリヤ部2dを有するので、絶縁筒状容器2の一部が絶縁バリヤの機能を営むこととなり、別部材として絶縁バリヤを設ける必要がなくなるので、開閉装置内部の構造が簡略化されるとともに、部品点数を削減して、コストダウンを図ることができ、そしてさらに、中間導体4周囲の破壊電圧特性（絶縁性能）を向上させることができる。尚、水平方向バリヤ部2d<sub>1</sub>は、相間（隣り合う異相電路間）および対地間（接地電位である密封容器1壁面と電路間）の絶縁破壊電圧を向上させ、一方、垂直

方向バリヤ部  $2d_2$  は、中間導体 4 と閉成側固定子 5b との間の絶縁破壊電圧（断路器 5 のブレード 5c が開、真空バルブ 3 が閉の場合に、断路器 5 極間に電圧を印加した場合の破壊電圧）を向上させる。

#### 【0020】

上述のバリヤ高さ  $A_1$  について説明する。図 8 に示される模擬電極を用いてバリヤ高さと破壊電圧の関係について実験を行った。その結果を図 7 に示す。図 8 において、模擬電極は、絶縁材で作製された 2 つの基台 51, 52 を有している。2 つの基台 51, 52 は並べて配置されている。そして、対向する 2 つの基台 51, 52 の端部には、それぞれ絶縁バリヤ部 51a, 52a が立設され、2 つの両絶縁バリヤ部 51a, 52a は互いに平行となるように対向している。そして、基台 51 上に高圧電極 53 が固定され、基台 52 上に接地電極 54 が固定されている。この模擬電極を密封容器内に設置し、実質バリヤ高さ  $A_1$ （高圧電極 53 の主面からの高さ）及びバリヤ高さ  $A_2$  を変化させながら破壊電圧を測定した。密封容器内に封入する気体は、大気を加圧したもの、或いは水分を除去した空気を加圧したものとし、ガス圧の範囲は 0.1~0.2 MPa（絶対圧）とした。この実験において、高圧電極 53 は、中間導体 4 に相当し、接地電極 54 は、隣接する中間導体 4 に相当し、絶縁バリヤ部 51a, 52a は、隣り合う絶縁筒状容器 2 の水平方向バリヤ部  $2d_1$  に相当している。尚、計測する破壊電圧は、対向する絶縁バリヤ部 51a, 52a 間の距離には依存しないことが他の実験にて解っている。

#### 【0021】

図 6 において、絶縁バリヤ部 51a, 52a の高さが試験電極 53, 54 の高さよりも高い場合、つまり実質バリヤ高さ  $A_1$  が  $A_1 > 0$  mm の場合は、バリヤが無い場合 ( $A_1 = 0$  mm) に比べて、破壊電圧はいずれのガス圧力においても上昇している。 $A_1 = 0$  mm でも 0.15 MPa の破壊電圧は  $A_1 = 0$  mm に比べると上昇しているが、その他のガス圧では上昇していない。この結果より、試験電極 53, 54 の高さよりも絶縁バリヤ部 51a, 52a が低い場合でも、絶縁バリヤ部 51a, 52a に放電進展阻止能力があり、破壊電圧上昇効果があることが解る。しかし、図 6 から、 $A_1 = 0$  mm では常に有意な破壊電圧上昇効

果が得られるのもでないことも解る。このようなことから、 $A_1 > 0 \text{ mm}$ であれば、中間導体4と密封容器1壁面の対地間、中間導体4の異相間、および中間導体4と閉成側固定子5bとの間の破壊電圧を確実に上昇することができるという効果が得られる。これが、 $A_1 > 0 \text{ mm}$ が好ましいとする理由である。

#### 【0022】

さらに図6から、破壊電圧の上昇は、 $0 < A_1 < 40 \text{ mm}$ までは上昇するが、 $A_1 > 40 \text{ mm}$ では飽和傾向を示すことが解る。これは必要以上に絶縁バリアの高さを高くしても、破壊電圧の上昇に寄与しないことを示している。言い換えると、 $A_1 > 40 \text{ mm}$ にすれば効果的に、最大の破壊電圧上昇効果を得ることができることを意味する。これが、 $A_1 > 40 \text{ mm}$ ならさらに好ましいとする理由である。

#### 【0023】

次に、上述の可撓導体6と絶縁筒状容器2（側面開口2e）の距離Bについて説明する。図10、11に示される模擬電極を密封容器内に設置して実験を行った。その結果を図9に示す。相間の破壊電圧を評価する場合には図10の模擬電極、対地間の破壊電圧を評価する場合には図11の模擬電極を用いて行った。図10において、高圧電極62は、可撓導体6に相当し、接地電極63は隣接する可撓導体6に相当し、間に挟まれた中間絶縁板61は、隣り合う2つの絶縁筒状容器2及びその間の空間に相当している。ここで、隣り合う2つの絶縁筒状容器2及びその間の空間として、より実物に近いように2つの導体を配置する場合と、この模擬電極のように一つの導体61を配置する場合とで、機能的及び動作的に同じであることが他の実験にて解っている。密封容器内に封入する気体は、大気を加圧したもの、または水分を除去した空気を加圧したものとし、また、ガス圧は0.15MPaとした。

#### 【0024】

図9から、距離Bを所定の範囲で大小させた場合に、破壊電圧はこの範囲の中でピークを持っており、約 $B = 23 \text{ mm}$ で最大の破壊電圧が得られていることが解る。距離 $B = 0 \text{ mm}$ の場合に比べると $B = 15 \sim 30 \text{ mm}$ の範囲では対地間では明確に破壊電圧の上昇効果が認められる。相間ではもう少し広い範囲で上昇効

果が認められるが、相間と対地間の両方で認められる範囲は概ね  $B = 15 \sim 30$  mm の範囲といってよい。このようなことから、距離  $B$  を  $15 \sim 30$  mm とすることは、可撓導体 6 と密封容器 1 壁面の対地間、可撓導体 6 の異相間の破壊電圧を、効果的に上昇させるに好ましい距離であることが解る。また、距離  $B$  を  $23$  mm とすることは、同破壊電圧を最も大きく上昇させることができるという点で、さらに好ましいといえる。

## 【0025】

ここで、上述の実験において、破壊電圧にピークが表れる理由については、次のように考えることができる。図 12 は絶縁バリヤ効果のモデルである。同図では、高圧電極側に正電圧を印加し、低圧側が密封容器 1 壁面の場合を例としている。高圧電極に電圧が印加されると、その先端からコロナ放電が始まり、絶縁バリヤまでの空間にコロナ放電電荷が蓄積される。ただし絶縁バリヤの存在により接地電極側への放電進展は抑制され、コロナ放電で発生した電荷は棒電極軸を中心としてバリヤ表面に広がって蓄積される。バリヤ表面の電荷密度はバリヤと高圧電極の距離が適切ならある程度均一になる。この結果、バリヤ自体がひとつの平板電極のような役割を持つようになり、バリヤ-平板電極間の電界バリヤ準平等電界に近づく。同じギャップ長でも不平等電界ギャップと準平等電界ギャップでは後者のほうが破壊電圧が上昇するため、絶縁バリヤの挿入によって破壊電圧が上昇する。

## 【0026】

しかし、バリヤが高圧電極に接近しすぎると、バリヤ表面上に均一な電荷密度でコロナ放電電荷が広がることができなくなり、電界の不平等性が十分に緩和されない。この結果、破壊電圧の上昇が小さくなってしまい、図 9 のような特性が得られたと考えられる。

## 【0027】

以上のように、本実施の形態においては、中間導体 4 周辺の絶縁バリヤの実質バリヤ高さ  $A_1$  は好ましくは  $A_1 > 0$  mm、さらに好ましくは  $A_1 > 40$  mm とし、可撓導体 6 と絶縁筒状容器 2 壁面との距離  $B$  は好ましくは  $B = 15 \sim 30$  mm、さらに好ましくは  $B = 23$  mm とすることにより、対地間および相間破壊電

圧の高いガス絶縁開閉装置を、特に新たな絶縁バリヤとその支持材を用いることなく実現することができる。ここで、密封容器 1 に封入するガスの種類は、大気、脱水処理した乾燥空気、大気に乾燥空気を混合させたガス、純窒素ガス、窒素と酸素の混合ガス、窒素と酸素とヘリウムの混合ガス、純六弗化硫黄ガス、六弗化硫黄ガスと窒素ガスの混合ガス、のいずれかである。これらのガスでは絶縁バリヤ効果が確認されており、本実施の形態の絶縁バリヤ接地による破壊電圧の上昇が期待できる。

## 【0028】

実施の形態 2.

図 13 はこの発明の実施の形態 2 の密閉形開閉装置の絶縁筒状容器の斜視図である。図 14 は絶縁筒状容器の側面開口が設けられた位置の断面図に可撓導体を加えて示すものである。本実施の形態においては、絶縁筒状容器 22 は、可撓導体 6 の周囲の少なくとも一部を囲うように側面開口 2e の縁部に立設され本体 2a と一体に形成された第 2 の絶縁バリヤ部 2h を有する。

## 【0029】

断路器 5 が絶縁筒状容器 2 の外側部に設置されている場合において、真空バルブ 3 と断路器 5 とを電氣的に接続する接続導体 6 を囲繞する第 2 の絶縁バリヤ部 2h を設けることにより、接続導体 6 周囲の破壊電圧特性を向上させることができる。

## 【0030】

図 14 に示されるように、第 2 の絶縁バリヤ部 2h の、絶縁筒状容器 2 の内側から見た高さは  $D_2$  である。特に可撓導体 6 との高さの差を  $D_1$  とすると、 $D_1 > 0 \text{ mm}$  とすることが好ましい。 $D_1 > 40 \text{ mm}$  ならさらに好ましい。同時に、本実施の形態において、可撓導体 6 と第 2 の絶縁バリヤ部 2h の最短距離 B は、 $B = 15 \sim 30 \text{ mm}$  の範囲に入っていることが好ましく、 $B = 23 \text{ mm}$  ならさらに好ましい。

## 【0031】

本実施の形態 2 の構造にすることによる効果は、可撓導体 6 の周囲にも絶縁バリヤ効果が付与される点である。絶縁バリヤ効果の実験的検討結果は図 7 で説明

したとおりである。これが理由となり、第2の絶縁バリヤ部2hの実質高さ $D_1$ は、 $D_1 > 0 \text{ mm}$ が好ましく、さらに好ましくは $D_1 > 40 \text{ mm}$ となる。これにより、可撓導体6を起点として発生する対地間絶縁と相间絶縁の破壊電圧を上昇させることができる。

#### 【0032】

また、可撓導体6の周囲については、図9を用いて説明したように、距離Bの変化に対して破壊電圧はピークを持つように変化する。これが理由となり、 $B = 15 \sim 30 \text{ mm}$ の範囲が好ましく、 $B = 23 \text{ mm}$ がさらに好ましい。実質高さ $D_1$ を上述のように設定した上で、距離Bを最適化することにより、相乗効果によって同部の破壊電圧は飛躍的に上昇する。

#### 【0033】

##### 【発明の効果】

この発明に係る密閉形開閉装置は、互いに並設された各相毎の断路器及び真空バルブと、断路器及び真空バルブを収納し、絶縁ガスが封入された密封容器と、絶縁材で作製され略筒状の本体を有し、密封容器内の所定の支持面に立設され、本体内部に真空バルブを収納するとともに、本体外側部に断路器を支持する絶縁筒状容器と、絶縁筒状容器の本体の支持面と反対側の開口端部に設けられ、真空バルブの第1の端子導体に電氣的に接続されるとともに、真空バルブを絶縁筒状容器内に固定する中間導体とを備え、絶縁筒状容器は、中間導体の周囲の少なくとも一部を囲うように開口端部に立設され本体と一体に形成された第1の絶縁バリヤ部を有する。そのため、絶縁性能を向上させると同時に部品点数を減らし、コストダウンを図ることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1の密閉形開閉装置の要部の断面図である。

【図2】 この発明の実施の形態1の密閉形開閉装置の全体を示す断面図である。

【図3】 この発明の実施の形態1の絶縁筒状容器の斜視図である。

【図4】 図3の絶縁筒状容器を開口端部側から見た図である。

【図 5】 実施の形態 1 の 3 相の絶縁筒状容器が並設されている様子を示す斜視図である。

【図 6】 実施の形態 1 の絶縁筒状容器の側面開口付近の拡大図である。

【図 7】 実質バリヤ高さと破壊電圧の関係を示す相関関係図である。

【図 8】 図 7 の結果を得る為に使用した模擬電極を示す説明図である。

【図 9】 可撓導体と絶縁筒状容器の距離と破壊電圧の関係を示す相関関係図である。

【図 10】 図 9 の相間の破壊電圧に関する結果を得る為に使用した模擬電極を示す説明図である。

【図 11】 図 9 の対地間の破壊電圧に関する結果を得る為に使用した模擬電極を示す説明図である。

【図 12】 絶縁バリヤ効果のモデルを示す図である。

【図 13】 この発明の実施の形態 2 の密閉形開閉装置の絶縁筒状容器の斜視図である。

【図 14】 この発明の実施の形態 2 の絶縁筒状容器の側面開口が設けられた位置の断面図に可撓導体を加えて示す図である。

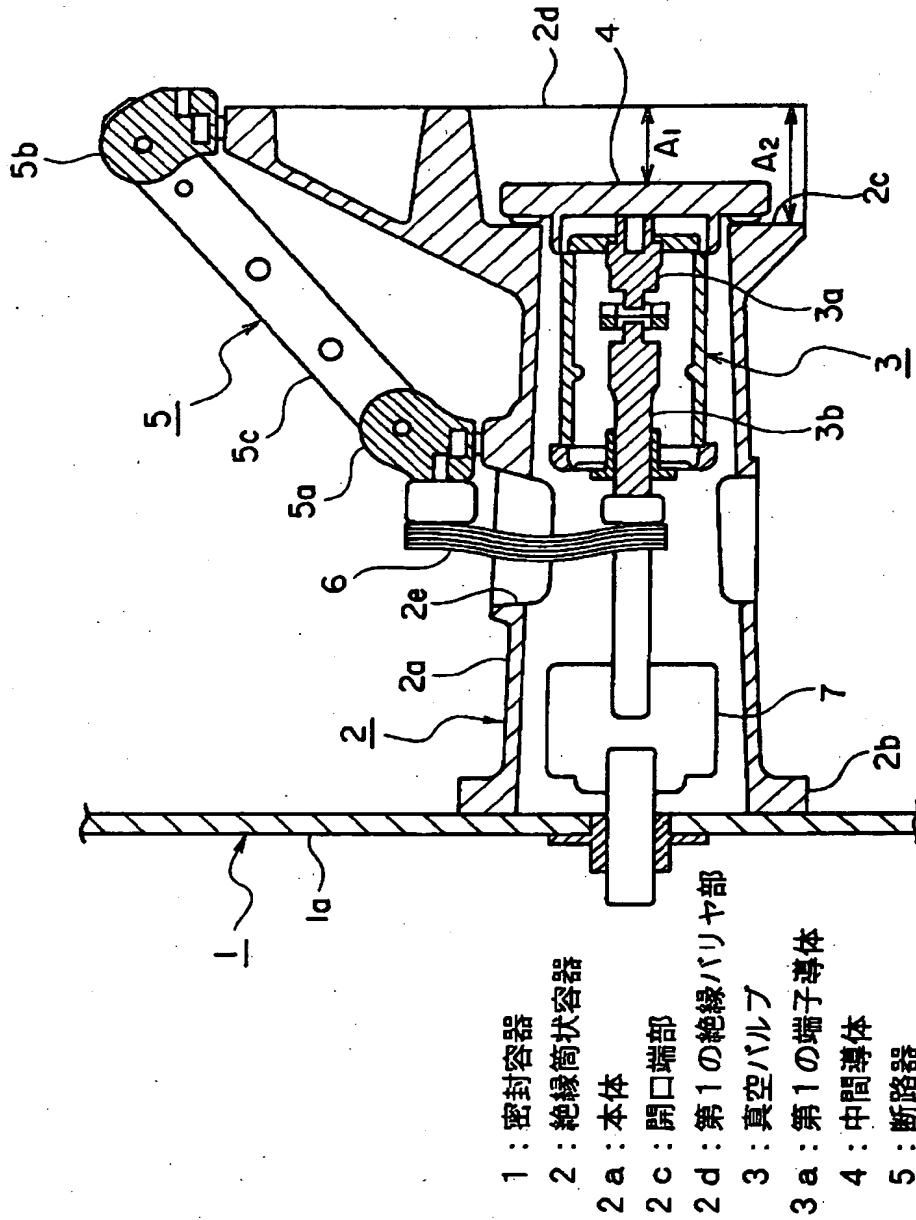
#### 【符号の説明】

1 密封容器、1 a 支持板（支持面）、2 絶縁筒状容器、2 a 本体、2 b フランジ部、2 c 開口端部、2 d 第 1 の絶縁バリヤ部、2 d<sub>1</sub> 水平方向バリヤ部、2 d<sub>2</sub> 垂直方向バリヤ部、2 e 側面開口、2 f 雌ねじ穴、2 h 第 2 の絶縁バリヤ部、3 真空バルブ、3 a 固定端子（第 1 の端子導体）、3 b 可動端子（第 2 の端子導体）、4 中間導体、5 断路器、5 a 支点部、5 b 閉成側固定子、5 c ブレード、5 d 接地側固定子、6 可撓導体（接続導体）、7 絶縁ロッド、11 ブスバー、12 下部ブッシング、13 ブスバー、14, 15, 16 上部ブッシング、18 接地開閉器端子、22 絶縁筒状容器。

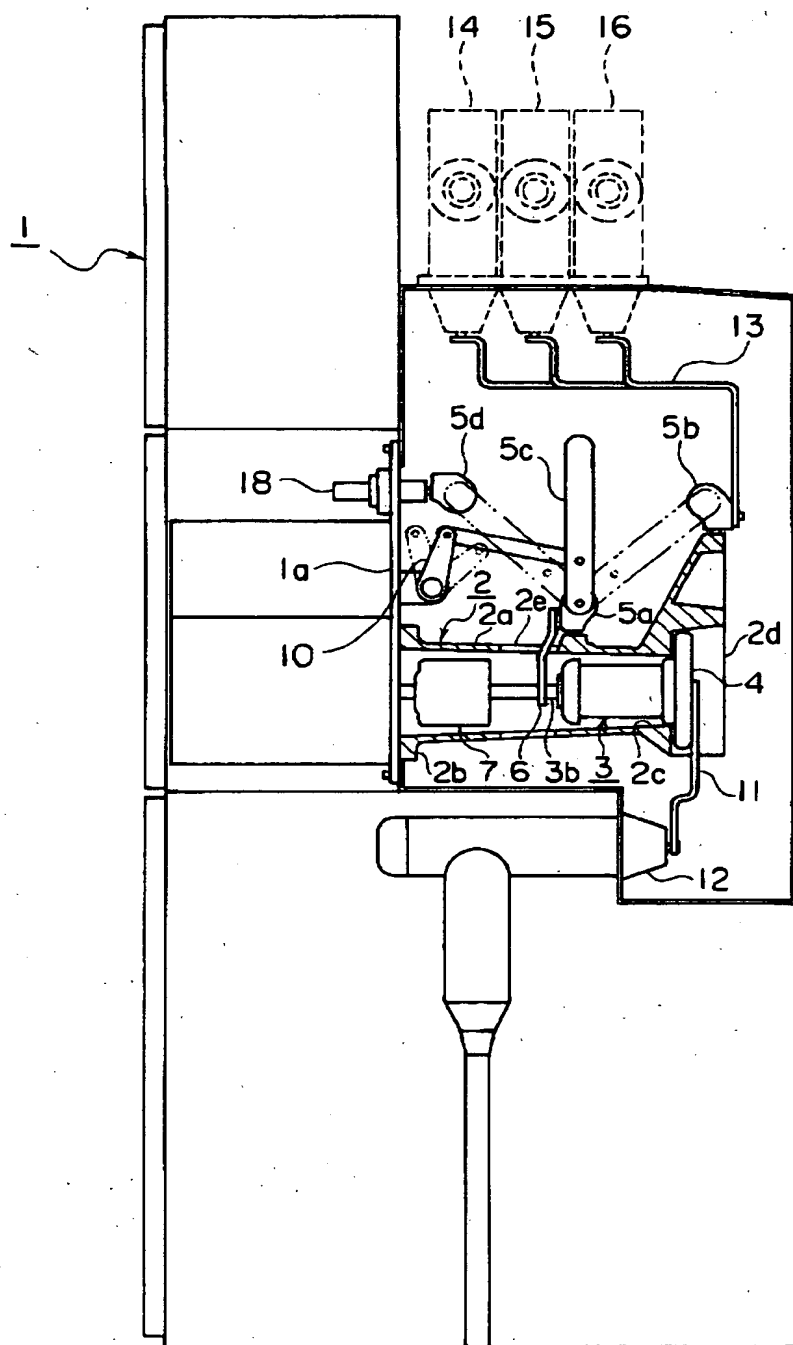
【書類名】

図面

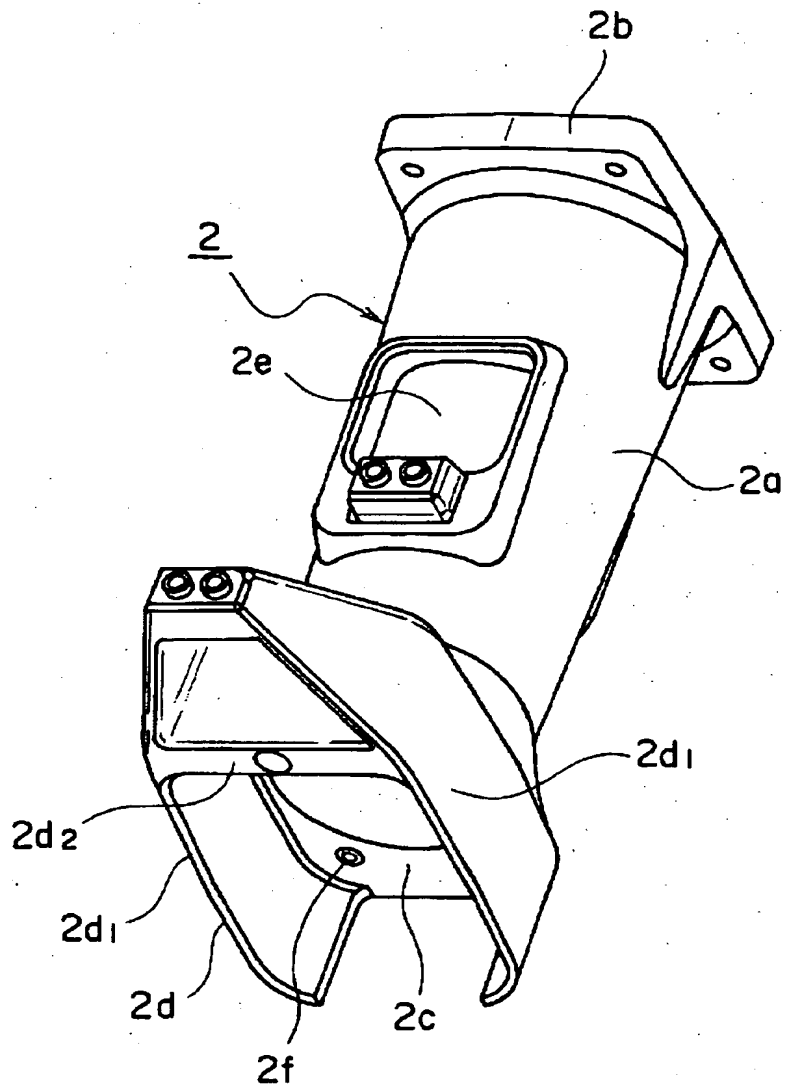
【図 1】



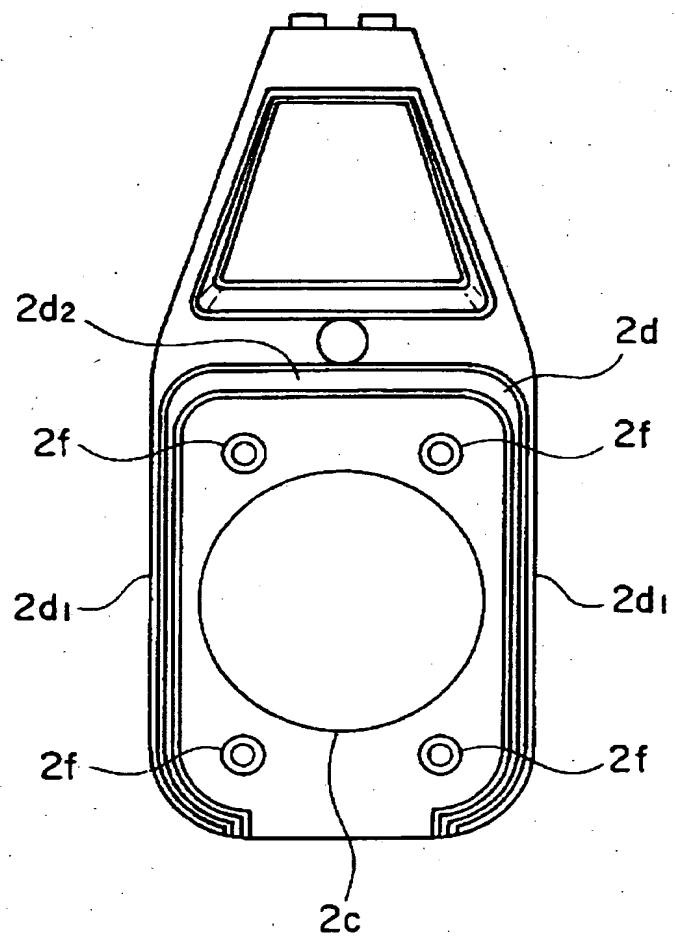
【図 2】



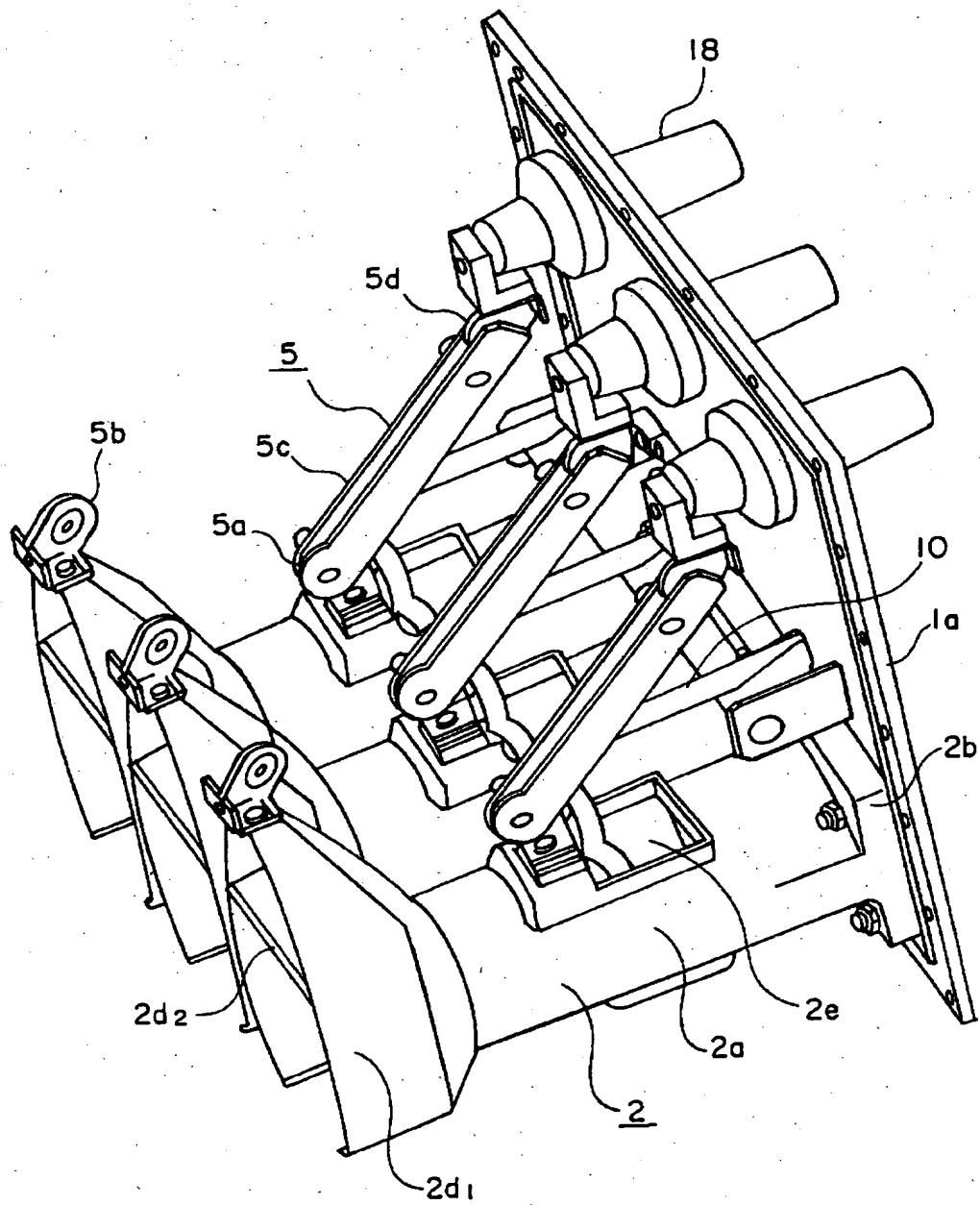
【図 3】



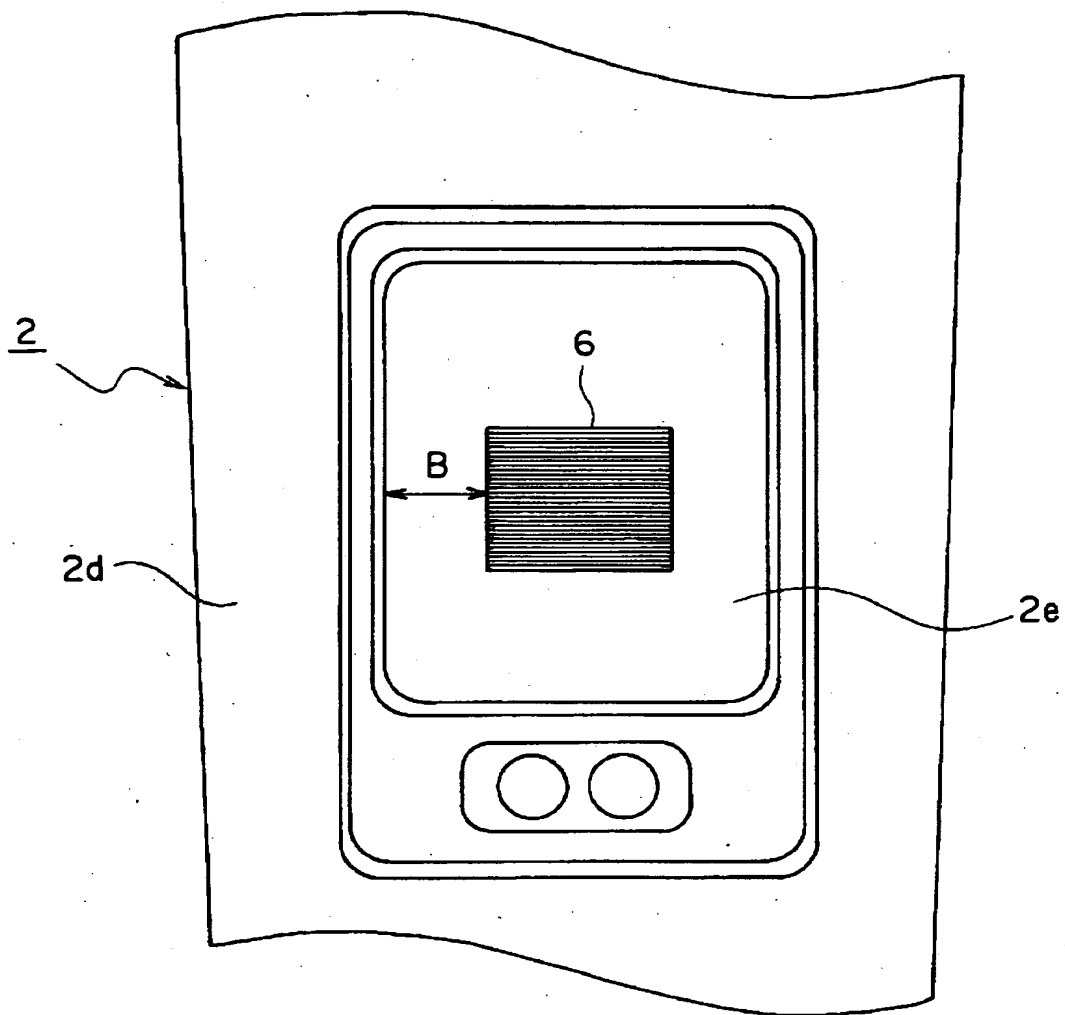
【図 4】



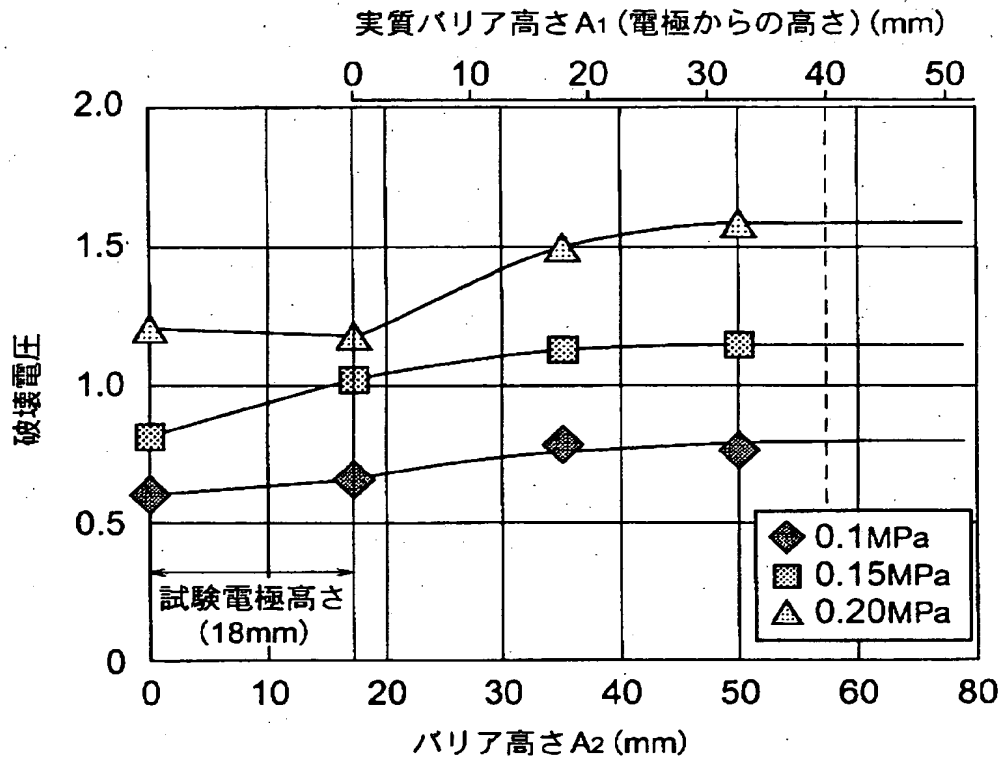
【図 5】



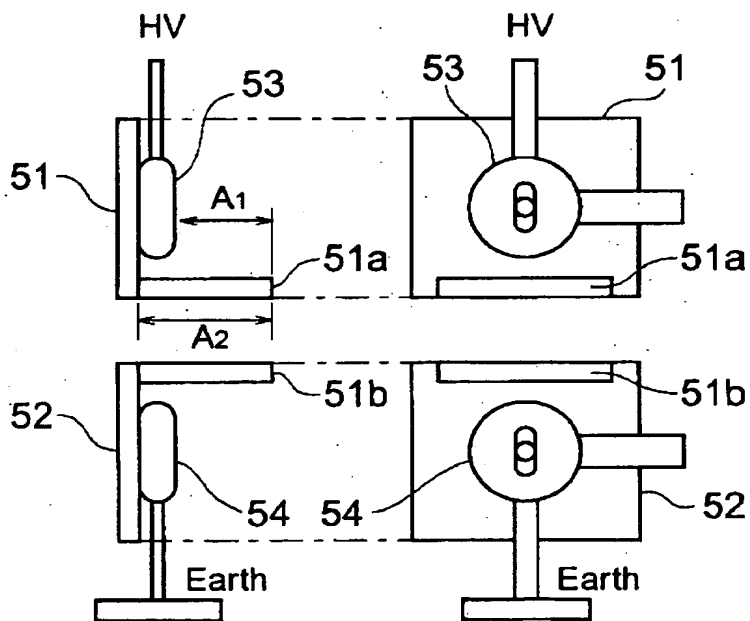
【図 6】



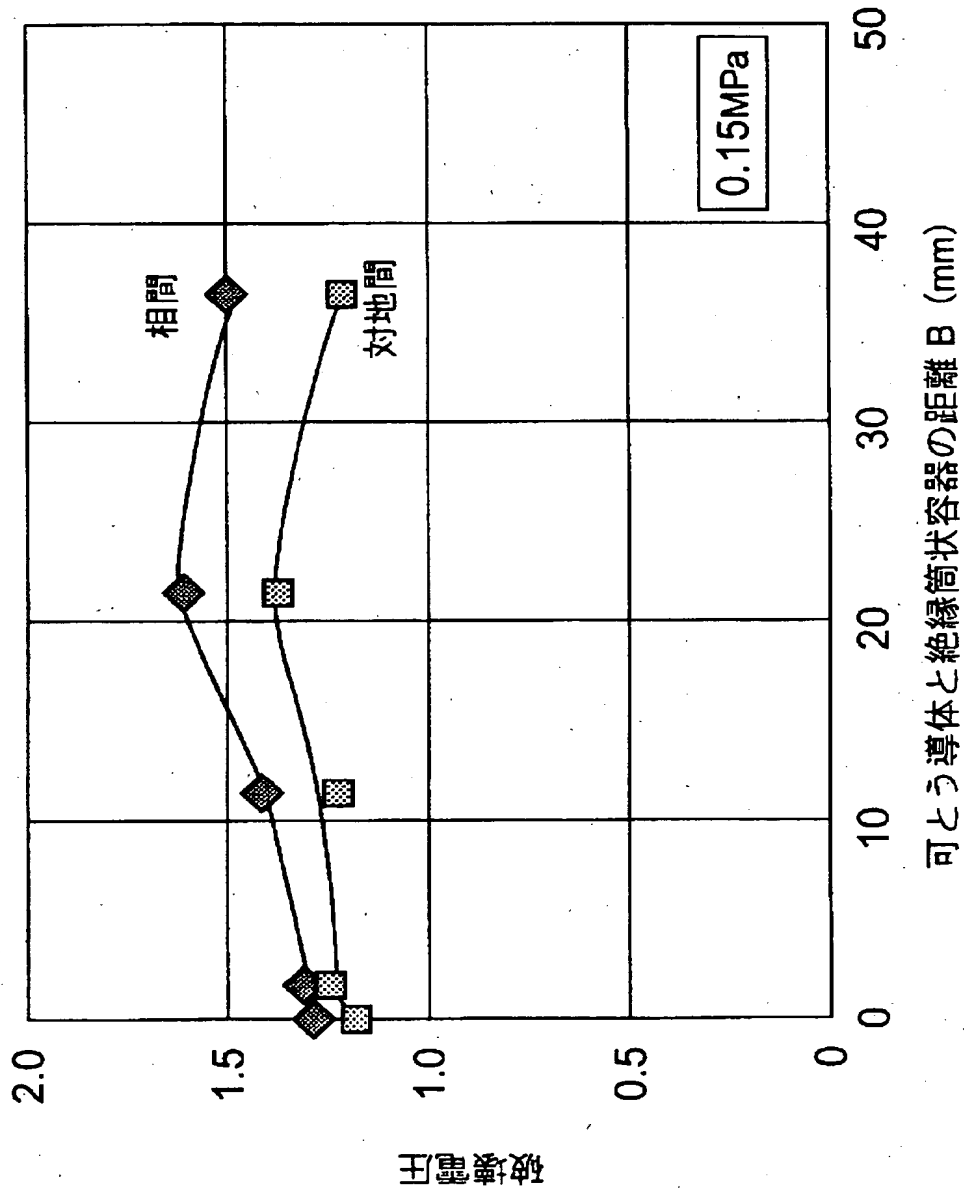
【図 7】



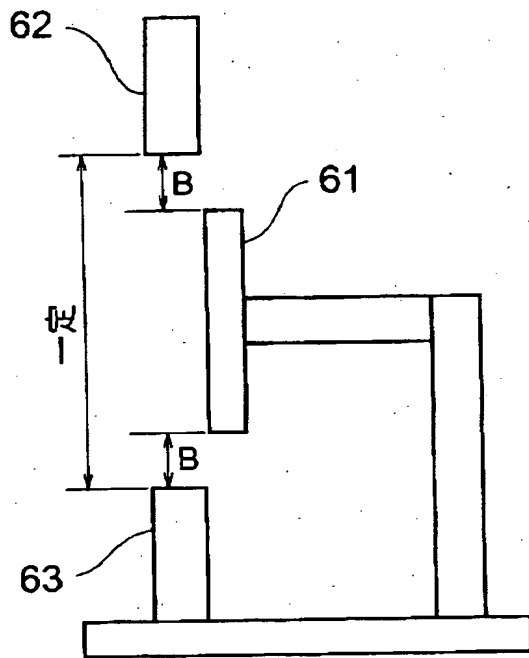
【図 8】



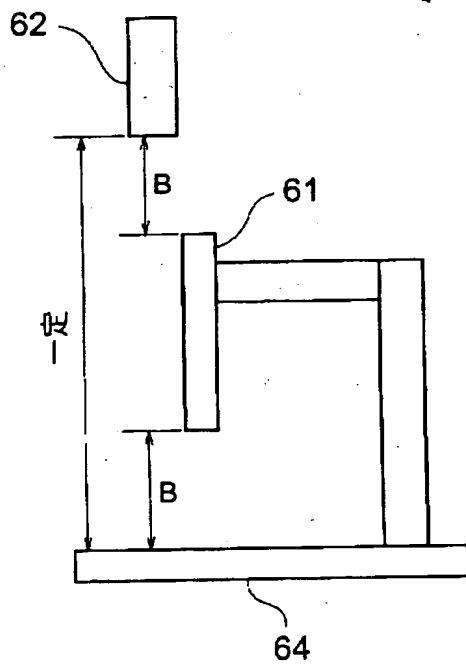
【図 9】



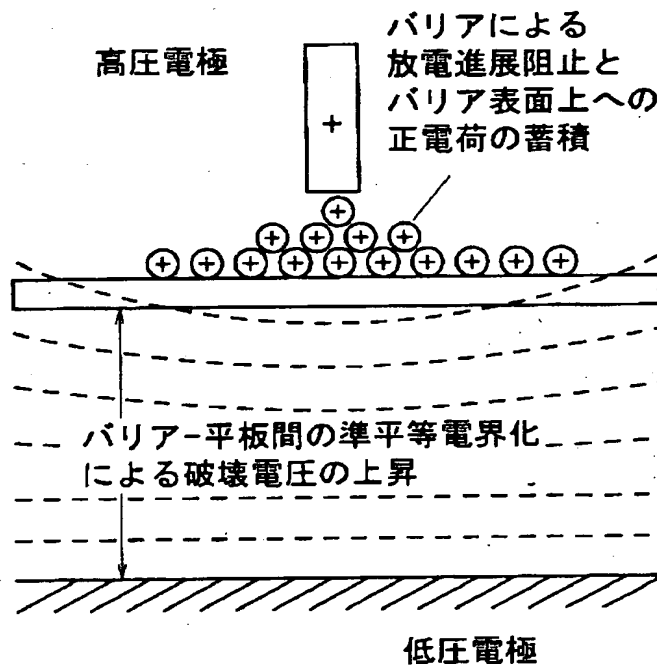
【図 10】



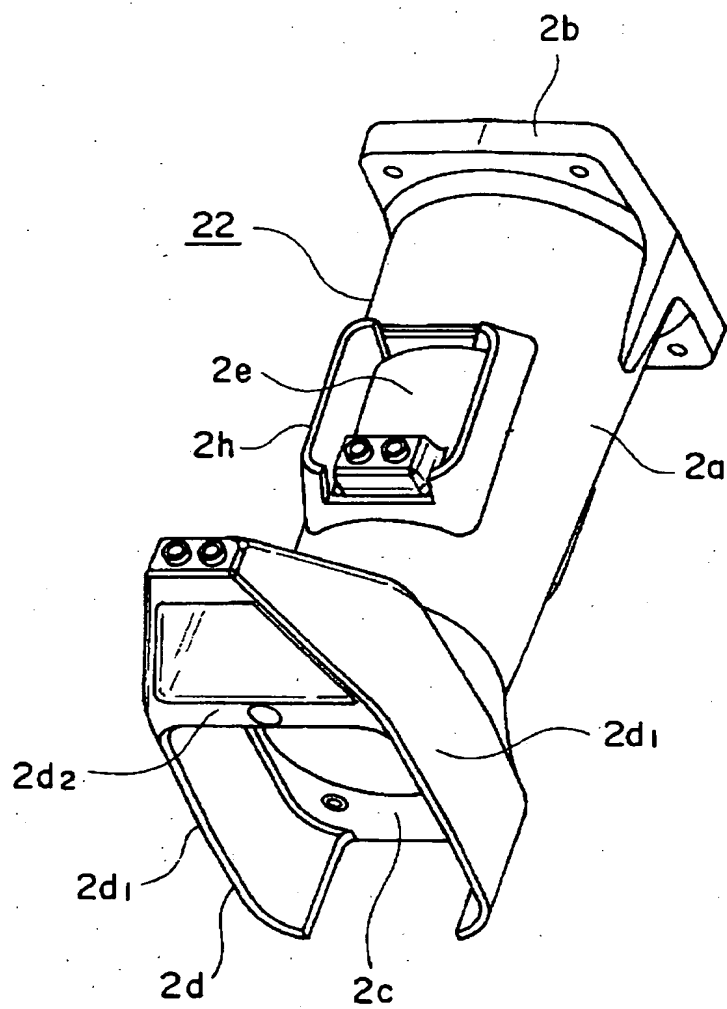
【図 11】



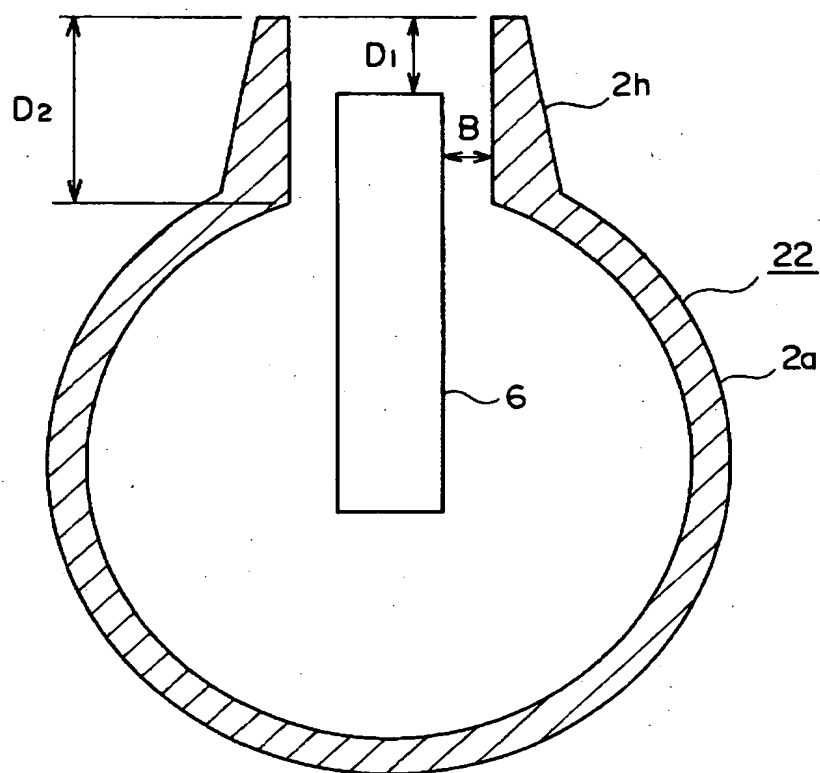
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 絶縁性能を向上させると同時に部品点数を減らし、コストダウンを図ることができる密閉形開閉装置を得る。

【解決手段】 互いに並設された各相毎の断路器 5 及び真空バルブ 3 と、断路器 5 及び真空バルブ 3 を収納し、絶縁ガスが封入された密封容器 1 と、絶縁材で作製され略筒状の本体 2 a を有し、密封容器 1 内の所定の支持面 1 a に立設され、本体 2 a 内部に真空バルブ 3 を収納するとともに、本体 2 a 外側部に断路器 5 を支持する絶縁筒状容器 2 と、絶縁筒状容器 2 の本体 2 a の支持面 1 a と反対側の開口端部 2 c に設けられ、真空バルブ 3 の第 1 の端子導体 3 a に電氣的に接続されるとともに、真空バルブ 3 を絶縁筒状容器 2 内に固定する中間導体 4 とを備え、絶縁筒状容器 2 は、中間導体 4 の周囲の少なくとも一部を囲うように開口端部 2 c に立設され本体 2 a と一体に形成された第 1 の絶縁バリヤ部 2 d を有する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名	三菱電機株式会社